

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-187540

(43)Date of publication of application : 01.11.1983

(51)Int.Cl.

F02D 15/00

F01L 13/00

F02B 29/06

F02D 13/02

(21)Application number : 57-070027

(71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 26.04.1982

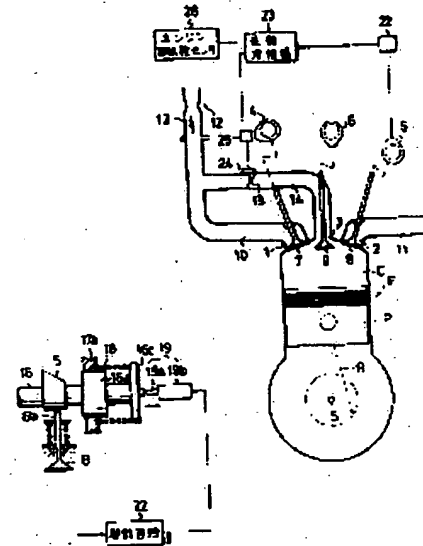
(72)Inventor : HAYAMA NOBUHIRO  
KANESHIRO MASASHIGE  
OKIMOTO HARUO  
MATSUDA IKUO

## (54) CONTROLLER OF ENGINE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent an overrunning phenomenon from occurring, by a method wherein an engine output is enabled to control when an actual value of an actuation signal controlling a revolving speed at the time of a low load running is larger than a reference value, in a titled device where a part of an air-fuel mixture fed into a cylinder is returned to a suction duct.

**CONSTITUTION:** An opening and closing valve 15 is opened by interlocking with warming up of a step of an accelerator pedal at a low load running and at the time of opening of a suction air circulating valve 9, which is opened and closed by delaying a fixed phase from a suction valve 7 through a cam 6, part of suction air in a cylinder C is circulated to a suction duct 10 through a suction air circulation duct 14. In this instance, when an engine speed is increased and output voltage V2 of a number of revolutions' sensor 26 becomes higher than reference voltage V1 of a reference voltage generating circuit 25 connected with an opening sensor 24, voltage V3 proportional to their difference is generated by a differential amplifier 23. An actuator 19 is moved in an extending direction according to the voltage V3, a lift of an exhaust valve 8 is made smaller due to a left-handed cam 5, closing time is quickened and a reduction of an output is contrived.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—187540

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 02 D 15/00  
F 01 L 13/00  
F 02 B 29/06  
F 02 D 13/02

識別記号 庁内整理番号  
7813—3G  
7049—3G  
6657—3G  
7813—3G

⑬ 公開 昭和58年(1983)11月1日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑭ エンジンの制御装置

⑮ 特 願 昭57—70027

⑯ 出 願 昭57(1982)4月26日

⑰ 発 明 者 羽山信宏

広島県安芸郡府中町新地3番1  
号東洋工業株式会社内

⑱ 発 明 者 金城正茂

広島県安芸郡府中町新地3番1  
号東洋工業株式会社内

⑲ 発 明 者 沖本晴男

広島県安芸郡府中町新地3番1  
号東洋工業株式会社内

⑳ 発 明 者 松田郁夫

広島県安芸郡府中町新地3番1  
号東洋工業株式会社内

㉑ 出 願 人 東洋工業株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1  
号

㉒ 代 理 人 弁理士 中村 稔

外4名

明 細 書

1. 発明の名称 エンジンの制御装置

2. 特許請求の範囲

エンジンの吸気行程時に吸気通路を介して気筒内に混合気を供給する一方、エンジンの圧縮行程時に前記混合気の一部を前記吸気通路に逆流させるとともに、その逆流量をエンジンの運転状態に応じて調整することにより混合気の充満量を制御するようにしたエンジンにおいて、エンジン回転速度を支配する各種作動信号のうちの少なくとも1種の作動信号の突厥値を検出する検出装置、アクセル操作量に対応した前記作動信号の基準値を設定する設定装置、および前記作動信号の突厥値と基準値とを比較し、前記突厥値が前記基準値より大きいとき、前記アクセル操作量に応じてエンジンの出力を制限する制限装置を設けたことを特徴とするエンジンの制御装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、エンジンの吸気装置に関し、更に詳細には、エンジンの吸気行程時に吸気通路を介し

て気筒内に吸入空気を供給するとともに、エンジンの圧縮行程時に上記気筒内の吸入空気の一部を上記吸気通路に返し、かつこの吸気戻し量を調整することにより吸入空気の充満量を制御するようにしたエンジンの吸気装置に関する。

オートサイクル機関においては、気筒内で発生する熱エネルギーの全てを軸出力として取出すことはできず、その相当部分が熱損失、機械損失等の各種損失として失われ、燃費改善の障害となつている。この機械損失の1つとして吸・排気行程でのポンプ損失があり、このポンプ損失は、高負荷時よりも低負荷時に大きく、このため特に中、低負荷時の使用頻度の高い自動車用エンジンでは、燃費向上が妨げられている。一方、同一車種に行程容積の小さいエンジンを搭載すると燃費がよくることが知られているが、これは、エンジンが相対的に高負荷運転を行なうことによるため、ポンプ損失が減少することが大きな理由の一つであると考えられている。従つて、エンジンに、低負荷時のみに小行程容積のエンジンと同じ働きをさ

せれば、エンジンの高出力時の要求特性を損わずに、低負荷時のポンプ損失を低減し、燃費を改善することができると思えられる。

つまり、低負荷時のポンプ損失を減少するには、低負荷時において、吸入行程での小絞り調整に基ずく吸入負圧増大による絞り損失、および圧縮行程での圧縮損失を低減すればよい。このための手段としては、例えば特開昭55-69715号に記載されているように、吸入行程時に余分に吸入空気を吸入して絞り損失を減じ、かつこの吸入空気の一部を圧縮行程時に排出させて実質的な行程膨張を減少させるように、低負荷時において吸気弁の開閉時期を大幅に遅らせる方法、あるいは特開昭55-139819号に記載されているように、通常の吸気通路に加えて圧縮行程時に吸入空気の一部を排出させる補助吸気通路を設け、この補助吸気通路に補助吸気弁を配し、この補助吸気弁の開閉時期を通常の吸気弁の開閉時期より遅れるように設定し、かつこの補助吸気弁をエンジンの低負荷時すなわち部分負荷時に開閉動作させる方法が知

のである。

本発明は、エンジンの低負荷時に吸気通路を介して気筒内に混合気を供給する一方、エンジン内の圧縮行程時に前記気筒内の混合気の一部を前記吸気通路に連通させるとともに、その連流量をエンジンの運転状態に応じて調整することにより混合気の流れ量を制御するようにしたエンジンの吸気装置において、エンジン回転速度を支配する各種作動信号のうちの少なくとも1種の作動信号の実験値を検出する検出装置、アクセル操作量に対応した前記作動信号の基準値を設定する設定装置、および前記作動信号の実験値と基準値とを比較し、前記実験値が前記基準値より大きいとき、前記アクセル操作量に応じてエンジンの出力を制限する制限装置を設けたことを特徴とするものである。

以上のように本発明によるエンジンの吸気装置においては、上記吸気調節装置を備えて、低負荷運転時にエンジン回転速度を支配する1つの作動信号の実験値が上記基準値より大になるときに、エンジンの出力を制限するようにしたので、エンジ

ン回転速度が抑制され、上記オーバーラン現象が防止される。エンジンの出力を制限するには、例えば排気量を制限する方法、点火時期を遅らす方法、燃料供給量を減らす方法、排気連流量を増加する方法等が用いられる。なお、上記エンジン回転速度を支配する作動信号とは、例えばエアフローセンサが吸気量を検出して出力する出力信号等の他、エンジン回転数センサが実際のエンジン回転数自体を検出して出力する出力信号であつてもよい。

しかしながら、上記2件の公開特許公報に開示されたエンジンにおいては、吸気通路を介して気筒内に一旦吸入された混合気の一部を再び吸気通路に戻す際の戻し量を規定する弁すなわち通常の吸気弁あるいは上記補助吸気弁の絞り効果が、エンジン回転速度が高くなるにつれて増大してしまつたため、吸気戻し量が予定量より減少して実質的に充満量が増大し、これによつて実際のエンジン回転速度が、アクセルペダル等の操作部材の既定位置に対応した回転速度すなわち規定エンジン回転速度を超えてしまつてオーバーラン現象が生じてしまつたという問題がある。

そこで本発明は、低負荷運転時に吸気通路を介して気筒内に一旦供給された吸入混合気の一部を再び吸気通路に戻してポンプ損失を低減するエンジンの吸気装置において、上記したような原因によるオーバーランを防止することを目的とするも

のである。

以下、添付図面を参照して本発明の好ましい実施例によるエンジンの制御装置について説明する。第1図は、エンジンに組み込まれた本発明の第1の実施例による制御装置を示す概略図であり、この図において符号Eはエンジンを示し、このエンジンEは、気筒としてのシリンダC、このシリンダC内に嵌装されたピストンP及びこのピストンPに連動するクランク軸Sを有している。このシリンダCの上部には、通常の吸気ポート1および排気ポート2の外、第3のポートである吸気量

流ポート3が設けられている。吸気ポート1、排気ポート2および吸気流ポート3には、それぞれ扉1、扉2および扉3カム4、5および6によって開閉が制御される吸気バルブ7、排気バルブ8および吸気流バルブ9が配されている。

吸気ポート1には、吸気通路10が接続されており、排気ポート2には排気通路11が接続されている。吸気通路10には、キャブプレート12が設けられており、このキャブプレート12の下流側には、通常運転時に全開し、減速時に吸気通路10を閉じる弁13が配されている。吸気通路10の弁13の下流側と上記吸気流ポート3とは、シリンダCからの吸入空気を圧縮行程で吸気流ポート3を介して吸気通路10に連流するための吸気流通路14によって連通されている。この吸気流通路14には、アクセルペダル（図示せず）と連動する開閉弁15が介装されている。この開閉弁15は、全負荷時に全開し、低負荷時にその負荷に応じた開度で開くように構成されている。

の端部には、ソレノイド18aとアーマチュア18bとからなるアクチュエータ18が配されている。軸18の反対側の端部には、プーリ20が固定されており、このプーリ20には、駆動ベルト21が掛け渡され、プーリ20は、この駆動ベルト21によって常時回転駆動させられ、これに伴ないカム4も常時回転させられる。

上記アクチュエータ18は、駆動回路22に接続されており、この駆動回路22の出力する電流の大きさに比例してアーマチュア18aが伸張する。この駆動回路22の入力端には、差動増幅器23の出力端が接続されている。この差動増幅器23の一方の入力端には、開度センサ24によって検出された開閉弁15の開度に応じて基準電圧 $V_1$ が発生する基準電圧発生回路25が接続されている。上記基準電圧 $V_1$ は、アクセル踏み込み量に応じた基準回転数を示すものである。差動増幅器23の他方の出力端には、エンジンEの実際の回転数を検出し、その回転数を指示する電圧 $V_2$ を出力するエンジン回転数センサ26が接続されて

上記排気バルブ8の開閉を制御する第2カム5は、第2図に示すように排気バルブ8のロッド8aがカム5のカム面に接する位置によって、排気バルブ8のリフト量と閉時期を制御できるように、そのカム軸方向のカムプロファイルに変化が付けられたものが用いられる。このカム5は、図において左方に行くにつれて、バルブ8のリフト量が小さくなり、閉時期が早くなるような形状となっている。カム5は、軸18に固定されており、この軸18のカム5の両側方には、それぞれ拡張部18a、18bが設けられている。この拡張部18aは、エンジンのシリンダヘッド（図示せず）に固定された案内部材17a、17bに揺動自在に支持されている。軸18の拡張部18aより更に外方にも拡張部18cが設けられており、この拡張部18cと上記案内部材17aの間にはスプリング18が配されている。このスプリング18により、軸18およびカム5は、図において右方に付勢されている。

軸18のスプリング18により付勢される方向

いる。

次に以上説明した構造のエンジンの吸気装置の作動を、第2図の弁作動タイミングチャートを参照しながら説明する。

まず、アクセルペダルが踏み込まれた高負荷運転時について説明すると、開閉弁15が閉じられているので、シリンダCへは吸気通路10および吸気ポート1を介して吸入空気が供給され、かつシリンダCから吸気流ポート3を介して吸入空気が連流されないため、エンジンEは通常のエンジンと同等な状態で運転される。

次に、低負荷運転時について説明すると、アクセルペダルの踏み込みが認められるのに連動して開閉弁15が開かれるようになる。カム5は、吸気流バルブ8を第2図に示すように吸気バルブ7に一定位相遅れて開閉動作するようになされており、すなわち、吸気流バルブ8は、エンジンEの圧縮行程においても一定時期かれており、この間吸気流ポート3および吸気流通路14を介してシリンダC内の吸入空気の一部を上記吸

気通路10へ向けて差流する。この差流量は、實質的に開閉弁18の開度および吸気差流バルブ8の開時期との関連性によつて調整され、負荷が小さいほど多くするように設定される。

以上説明したエンジンの吸気装置の低、中負荷時の作動において、エンジン回転数が高くなつてくると、差流バルブ8および開閉弁18の絞り効果が増大し、結果的にエンジンの充填量が増大し、エンジン回転数センサ28の出力する電圧V<sub>2</sub>が基準電圧発生回路25の出力する基準電圧V<sub>1</sub>より高くなる。すなわち、オーバーラン現象が生ずる。すると、差動増幅部23は、電圧V<sub>2</sub>と基準電圧V<sub>1</sub>の差に比例した電圧V<sub>3</sub>を発生する。駆動回路22は、この電圧V<sub>3</sub>に比例した電流Iを発生し、この電流Iをアクチュエータ19に出力する。アクチュエータ19は、この電流Iに比例してソレノイド19aをしてアーマチャ19bを伸張させ、これによつて軸18をスプリング18bに抗して図において左方に移動させるとともに、カム8を左方に移動させる。かくして、排気バル

第4図において、符号38は燃料噴射弁を、符号31は吸入空気流量を検出するエアフローセンサ、および符号32はエアフローセンサ31によつて検出された空気流量、エンジン回転数センサ28によつて検出されたエンジン回転数に基づいて上記燃料噴射弁38による燃料の噴射時期および量を制御する噴射制御回路をそれぞれ示す。噴射制御回路32は、マイクロコンピュータで構成される。

吸気弁7を駆動するカム4'は、吸気弁7の開時期を変化させることができるように、カムプロフィールをカム軸方向に変化させたものを用いる。カム4'をカム軸方向に動かすことにより、吸気バルブ7の開閉特性を、負荷のみに応じて第5図に示すように開閉時期を遅らせるように変化させることによつて吸気差流量を調整し、これによつて充填量を制御する。充填量は、吸気バルブ7の開閉時期を圧縮上死点側に移動させるにつれて小さくなる。

この第2の実施例エンジンの吸気系の場合にも

特開58-197540(4)

弁8のロッド8aがカム4のカム面に接する軸方向位置を変化させ、第3図に2点鎖線で示すように排気バルブ8のリフト量を小さくするとともに、閉時期を早め、これによつて排気量を減らし、出力を低減して、エンジン回転数を下げる。以上によりオーバーランを防止する。

次に、第4図以降を参照して本発明の第3の実施例による燃料噴射式エンジンの吸気装置について説明する。第4図に示した部材、要素において、第1〜3図に示したものと同一の機能を有するものは同一の符号を付してその説明を省略する。

この実施例のエンジンの吸気系においては、第3弁である吸気差流バルブを用いず、吸気弁7の開閉時期を第5図に示すようにエンジン負荷に応じて変化させることにより、一旦シリンダC内に吸入した吸入空気がピストンPの上昇により吸気ポート1へと押し戻される量を制御し、圧縮行程で吸気弁が閉じたときのシリンダ容積を有効容積とし、上記第1の実施例と同様にして低負荷運転時のポンプ損失を減少させるものである。

エンジン回転数の上昇に伴う吸気バルブ7の絞り効果の増大により、上記オーバーラン現象が生ずる。

上記第1の実施例の場合は、排気バルブ8のリフト量および閉時期を制御することにより出力を低減させてオーバーランを防止していたが、本実施例においては、排気通路11に開閉弁33を配し、この開閉弁33をオーバーランの度合いに応じて閉じることにより、排気量を調節し、これによつて出力を低減させてオーバーランを防止する。

弁33の弁体33aは、回転軸33bに取り付けられており、この回転軸33bの上記一端にはプーリ40が取り付けられている。一方、ステップモータ41の出力軸41aにもプーリ42が取り付けられており、このプーリ42とプーリ40の間には、プーリ42の回転をプーリ40に伝達する無端ベルト43が掛け渡されている。ステップモータ41には、駆動回路22'が接続されている。この駆動回路22'は、差動増幅部23が出力する電圧V<sub>3</sub>の大きさに応じた数のパルスP

を出力し、このパルスPの値と同じステップ数だけステップモータ41を回転させる。

この実施例においては、角度センサ24の代りにアクセルペダルの踏み量を検知する踏み量センサ24'が用いられる。基準電圧発生回路25は、この踏み量センサ24'で検出したアクセルペダルの踏み量に応じたエンジン回転数に対応した基準電圧 $V_1$ を発生する。また、エンジン回転数センサ26の代りに、エンジン回転数を支配するフクタの1つである吸入空気量を検出するエアフローセンサ31を使用する。

次に、以上説明した実施例の制御系の作動を簡単に説明する。上記したようにオーバーラン現象が生ずると、踏み量センサ24'に検出された基準電圧発生回路25からの出力電圧 $V_1$ とエアフローセンサ31からの出力電圧 $V_2$ とに基づき、差動増幅器23は電圧 $V_3$ を出力し、駆動回路22'は、この電圧23の高さに応じた数のパルスPを出力する。ステップモータ41は、このパルスPの値に対応するステップ数だけ出力軸41a

を回転させる。この出力軸41aの回転は、プーリ42、ベルト43、プーリ40および軸33bを介して弁体33aに伝達されて、弁体33aを開じる方向に回転させる。これによつて、排気通路11による排気量を減少させて、エンジンの出力を減少させ、かくしてオーバーランを防止する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、エンジンに組み込まれた本発明の第1の実施例による制御装置を示す概略図、

第2図は、第1図に示した制御装置に使用される制御回路の1例を示す回路図、

第3図は、第1図に示した吸気系のバルブの開閉特性を示す開閉タイミングチャート、

第4図は、第2の実施例によるエンジンの制御装置を示す概略図、

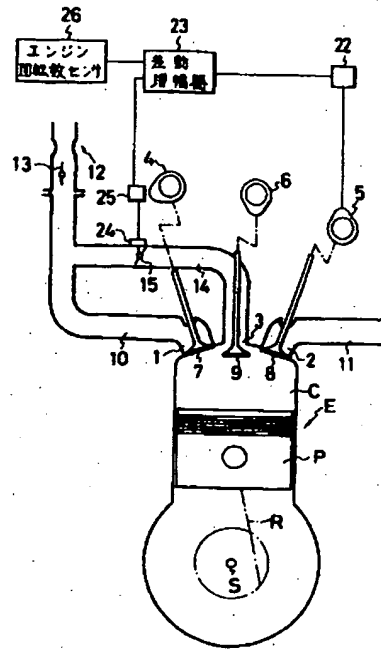
第5図は、第4図に示した吸気系のバルブの開閉特性を示す開閉タイミングチャート、

第6図は、第4図に示した制御装置に使用される制御回路の1例を示す回路図である。

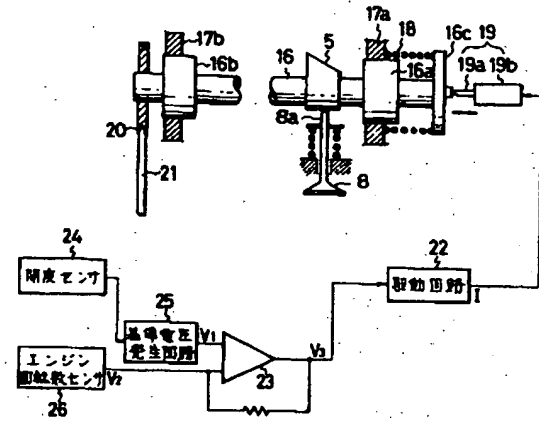
E…エンジン、C…気筒としてのシリンダ、

P…ピストン、1…吸気ポート、2…排気ポート、3…吸気流量ポート、7…吸気バルブ、8…排気バルブ、9…吸気流量バルブ、10…吸気通路、11…排気通路、13…弁、14…吸気流量通路、15…開閉弁、16…アクチュエータ、22…駆動回路、23…差動増幅器、24…角度センサ、25…基準電圧発生回路、26…回転数センサ、33…開閉弁。

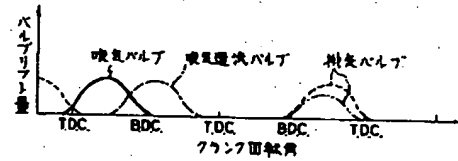
第1図



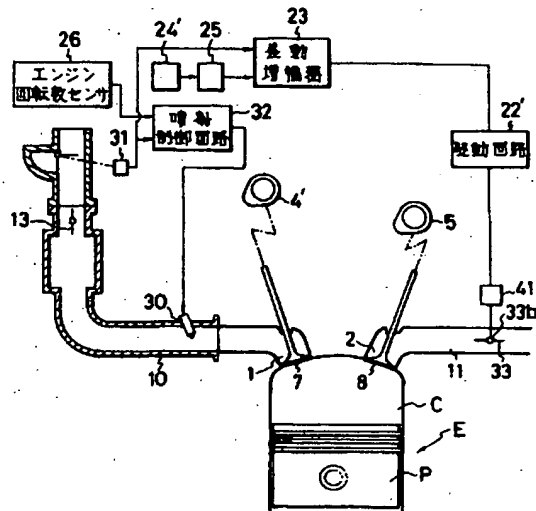
第2図



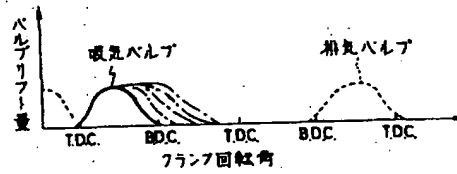
第3図



第4図



第 5 図



第 6 図

